

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-288837

(43)Date of publication of application : **04.11.1997**

(51)Int.Cl.

**G11B 7/125**

**G11B 7/135**

(21)Application number : 08-122221

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : 19.04.1996

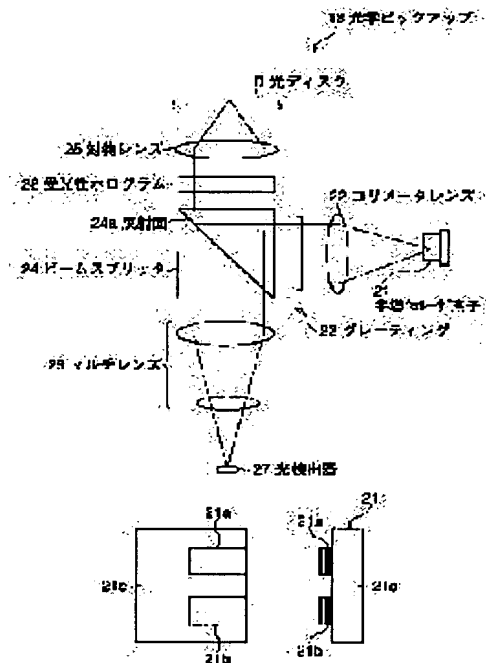
(72)Inventor : SEO KATSUHIRO

**(54) OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly perform recording and reproducing of an optical disk even when the optical disk is of any system having different disk substrates in thickness.

**SOLUTION:** The optical pickup has two semiconductor laser elements 21a and 21b for emitting light beams having different wavelengths respectively as a light source, and a hologram 28 for leading the light beams to a signal recording surface of the optical disk is formed to have such a phase depth as not a multiple of integer of a 1st wavelength of the light from one semiconductor laser element but a multiple of integer of a 2nd wavelength of the light from the other semiconductor laser element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3454017

[Date of registration]

25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288837

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/125		G 1 1 B	A
	7/135			Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-122221

(22) 出願日 平成8年(1996)4月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 瀬尾 勝弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

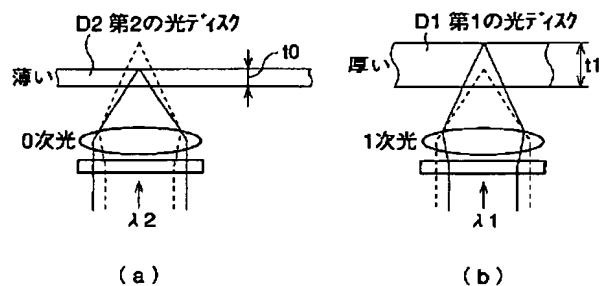
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク基板厚の異なる何れの方式の光ディスクであっても、光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 光源として、異なる波長を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザ素子21a、21bを有し、且つ光ビームを光ディスクの信号記録面に導くホログラム28が、一方の半導体レーザ素子からの光の第一の波長の整数倍でなく、且つ他方の半導体レーザ素子からの光の第二の波長の整数倍である位相深さを有するように形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する光源と、前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に収束するように照射する対物レンズと、前記光源と対物レンズの間に配設された光分離手段と、この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを受光する光検出手段と、前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設されたレンズ効果を有するホログラムとを備えており、前記光源として、異なる波長を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザ素子を有し、且つ前記ホログラムが、一方の半導体レーザ素子からの光の第一の波長の整数倍でなく、且つ他方の半導体レーザ素子からの光の第二の波長の整数倍である位相深さを有するように形成されていることを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項2】 前記各半導体レーザ素子からの光ビームを、それぞれ少なくとも3本の光ビームに分割する回折素子を有し、この回折素子により分割された前記各半導体レーザ素子からのそれぞれ一つのサイドビームが、前記光検出手段の同じ受光部により検出されることを特徴とする請求項1に記載の光学ピックアップ。

【請求項3】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、光ディスクに対して対物レンズを介して光を照射し、光ディスクからの信号記録面からの戻り光を対物レンズを介して光検出手段により検出する光学ピックアップと、対物レンズを二軸方向に移動可能に支持する手段と、光検出手段からの検出信号に基づいて再生信号を生成する信号処理回路と、光検出手段からの検出信号に基づいて、光学ピックアップの対物レンズを二軸方向に移動させるためのサーボ回路とを備え、

前記光学ピックアップが、光ビームを出射する光源と、前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に収束するように照射する対物レンズと、前記光源と対物レンズの間に配設された光分離手段と、この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを受光する光検出手段と、前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設されたレンズ効果を有するホログラムとを備えており、前記光源として、異なる波長を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザ素子を有し、且つ前記ホログラムが、一方の半導体レーザ素子からの光の第一の波長の整数倍でなく、且つ他方の半導体レーザ素子からの光の第二の波長の整数倍である位相深さを有するように形成されていることを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク基板厚が異なる複数種類の光ディスクに対応して、回転する光ディスクの表面に対して光を照射して、戻り光を検出する、光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクを再生するための光学ピックアップは、図10に示すように構成されている。図10において、光学ピックアップ1は、半導体レーザ素子2、コリメータレンズ3、グレーティング4、ビームスプリッタ5、対物レンズ6、マルチレンズ7及び光検出器8を備えている。

【0003】このような構成の光学ピックアップ1によれば、半導体レーザ素子2から出射された光ビームは、コリメータレンズ3により平行光に変換され、グレーティング4によりメインビーム及びサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ5の反射面で反射され、対物レンズ5を介して、光ディスクDの信号記録面上のある一点に収束される。

【0004】光ディスクDの信号記録面で反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ6を介して、ビームスプリッタ5に入射する。ここで、戻り光ビームは、ビームスプリッタ5を透過して、マルチレンズ7を介して、光検出器8の受光部に入射する。これにより、光検出器8から出力される検出信号に基づいて、光ディスクDの信号記録面に記録された情報の再生が行なわれる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光ディスクは、コンピュータの補助記憶装置、音声・画像情報等のパッケージメディアとして、高密度化が進められており、この高密度化を実現するために、対物レンズの開口数NAを、従来のコンパクトディスク用の光学ピックアップにおける対物レンズの開口数NAより大きくすると共に、短い光源波長を使用してビームスポットを小径にする方法があるが、開口数NAを大きくすると、光ディスクの傾きに対する許容範囲が減少してしまうという問題がある。

【0006】また、光ディスクは、所定のディスク基板厚（一般に、コンパクトディスク等の場合には、1.2mm）の透明基板を介して、信号記録面が備えられているので、光学ピックアップの対物レンズの光軸に対して光ディスクが傾いた場合には、波面収差が生じて、再生信号（RF）に影響が出てしまう。この際、波面収差に関しては、開口数の3乗とスキュー角 $\theta$ の約1乗に比例し且つ波長に反比例して発生する3次のコマ収差が支配的である。従って、低コストで大量生産されたポリカーボネイト等から成る透明基板を備えた光ディスクは、スキュー角 $\theta$ が例えばプラスマイナス0.5乃至プラスマイナス1度もあるので、上記波面収差によって、光学ピ

ックアップ1の半導体レーザ素子2からの光ディスク6への収束スポットが非対称になって、符号間干渉が著しく増加することになり、正確なR/F信号の再生が行なわれ得なくなってしまう。

【0007】このため、この3次のコマ収差が光ディスクのディスク基板厚に比例することに着目して、ディスク基板厚を例えば0.6mmにすることにより、3次のコマ収差を著しく低減させるようにすることが可能である。この場合、光ディスクとして、特性の異なる二つの規格、即ちディスク基板厚が比較的厚い（例えば1.2mm）のものと、ディスク基板厚が比較的薄い（例えば0.6mm）のものが混在することになる。

【0008】ここで、例えば光路中に厚さ $t$ の平行平板が挿入されると、この厚さ $t$ と開口数NAに関して、 $t \times (NA)^4$  に比例する球面収差が発生する。このような点から光学ピックアップの対物レンズは、この球面収差を打ち消すように設計されている。ところで、ディスク基板厚が異なると、球面収差も異なることから、一方の規格例えばディスク基板厚0.6mmの光ディスクに対応した対物レンズを使用して、他方の規格例えばディスク基板厚1.2mmのコンパクトディスク、追記型光ディスク、光磁気ディスク等の光ディスクを再生しようとすると、ディスク基板厚の差によって、球面収差が発生するので、光学ピックアップが対応し得るディスク基板の厚さの誤差の許容範囲を大幅に越えることになる。従って、光ディスクからの戻り光から、正しく信号を検出することができなくなるため、従来の光学ピックアップによって、ディスク基板厚の異なる複数種類の光ディスクを再生することができないという問題があった。

【0009】このため、上述した球面収差を打ち消すような波面を発生させるホログラムを利用することができる。例えばホログラムの0次光により、ディスク基板厚 $t_1$ の第一の種類の光ディスクの再生を行ない、1次光により、ディスク基板厚 $t_2$ の第二の種類の光ディスクの再生を行なうことにより、ディスク基板厚の異なる複数種類の光ディスクに対応する方式も考えられる。この方式においては、第一の種類の光ディスクの再生時には、1次光が、また第二の種類の光ディスクの再生時には、0次光が、それぞれロスになってしまうことから、高い光パワーを必要とする記録可能な光ディスク装置には不向きであるという問題があった。

【0010】本発明は、以上の点に鑑み、ディスク基板厚の異なる何れの方式の光ディスクであっても、光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、光ビームを出射する光源と、前記光源からの光ビームを光ディスクの信号記録面上に収束するように照射

する対物レンズと、前記光源と対物レンズの間に配設された光分離手段と、この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを受光する光検出手段と、前記光源と光ディスクとの間の光路中に配設されたレンズ効果を有するホログラムとを備えており、前記光源として、異なる波長を有する光ビームを出射する二つの半導体レーザ素子を有し、且つ前記ホログラムが、一方の半導体レーザ素子からの光の第一の波長の整数倍でなく、且つ他方の半導体レーザ素子からの光の第二の波長の整数倍である位相深さを有するように形成されている、光学ピックアップにより、達成される。

【0012】上記構成によれば、光源と光ディスクとの間に配設されたホログラムが、一方の半導体レーザ素子からの光の第一の波長の整数倍でない位相深さを有していることから、この第一の波長の光に対してのみホログラムとして作用し、また位相深さが他方の半導体レーザ素子からの光の第二の波長の整数倍であることから、この第二の光をそのまま透過させることになる。

【0013】これにより、例えばディスク基板厚の比較的厚い第一の種類の光ディスクの場合には、一方の半導体レーザ素子からの光に関して、ホログラムがレンズとして作用することにより、ディスク基板の球面収差が補正されることになる。従って、光源からの光ビームがホログラムを介して光ディスクの信号記録面に対して正しく収束され、光ディスクの信号記録面からの戻り光が、光検出手段に入射する。

【0014】また、例えばディスク基板厚の比較的薄い第二の種類の光ディスクの場合には、他方の半導体レーザ素子からの光に関して、ホログラムが作用せずに、対物レンズを介して光ディスクの信号記録面に達する。従って、光源からの光ビームがホログラムをそのまま透過して光ディスクの信号記録面に対して正しく収束され、光ディスクの信号記録面からの戻り光が、光検出手段に入射する。かくして、何れのディスク基板厚の光ディスクであっても、常に最適な信号再生が行われることになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図9を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0016】図1は、本発明による光学ピックアップの一実施形態を組み込んだ光ディスク装置の構成を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13と、その駆動手段としての送りモータ14を備えている。ここで、スピンドル

モータ12は、システムコントローラ16及びサーボ制御回路18により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、複数の種類の光ディスクを選択して、それぞれ再生できるようになっている。例えば光ディスクとして、相変化型の光ディスク、コンパクトディスク(CD)等を再生することも可能である。

【0017】また、光学ピックアップ13は、この回転する光ディスク11の信号記録面に対して、光を照射して、信号復調器及び誤り訂正回路(ECC)17からの信号に基づいて、戻り光に基づく再生信号を出力する。これにより、信号復調器にて復調された記録信号は、誤り訂正回路17を介して誤り訂正される。誤り訂正された記録信号は、光ディスク装置10がコンピュータのデータストレージ用である場合には、インターフェイス19を介して、外部コンピュータ等に送出される。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を、再生信号として受け取ることができるようになっている。また、光ディスク装置10がオーディオ用である場合には、上記誤り訂正された記録信号は、点線で示すように、D/A、A/D変換器20のD/A変換部でデジタル/アナログ変換され、オーディオ信号として、出力される。

【0018】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11上の所定のトラックまで移動させるための送りモータ14が接続されている。そして、スピンドルモータ12、送りモータ14の制御、そして光学ピックアップ13の対物レンズを保持する二軸アクチュエータ(図示せず)のフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路18により行なわれる。

【0019】図2は、本発明による光学ピックアップの好適な実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ13は、光源としての半導体レーザ素子21、コリメータレンズ22、回折素子としてのグレーティング23、光分離手段としてのビームスプリッタ24、対物レンズ25、マルチレンズ26及び光検出手段としての光検出器27と、ビームスプリッタ24と対物レンズ25の間にて光路中に配設されたホログラム28とを備えている。

【0020】上記半導体レーザ素子21は、半導体の再結合発光を利用した発光素子であり、光源として使用される。半導体レーザ素子21から出射した光ビームは、コリメータレンズ22に導かれる。この場合、半導体レーザ素子21は、図3に示すように、異なる波長の光を出射するように構成された二つの発光部21a、21bを備えている。即ち、発光部21aは、例えば波長 $\lambda_1=780\text{nm}$ 程度の光を発生する赤外レーザであって、発光部21bは、波長 $\lambda_2=635\text{nm}$ 程度の光を発生する赤色レーザである。

【0021】そして、このような発振モードの異なる二

つの半導体レーザ素子21a、21bが、シリコン、窒化アルミニウム等の絶縁体または銅等の導電体から成る基板21c上に、図3に示すように互いに隣接して並べて、マウントされることにより、異なる波長の光を出射するハイブリッド構造の半導体レーザ素子21が容易に構成されることになる。尚、図3に示した半導体レーザ素子21は、ハイブリッド構造であるが、これに限らず、ハイブリッド構造の半導体レーザ素子21a、21bを二つ並べるようにしてもよい。

【0022】コリメータレンズ22は、凸レンズであって、半導体レーザ素子21からの光ビームを平行光に変換する。

【0023】グレーティング23は、回折格子であって、コリメータレンズ22からの平行光を、0次光であるメインビームと、プラスマイナス1次光であるサイドビームの少なくとも3本の光ビームに分割する。

【0024】ビームスプリッタ24は、そのハーフミラーとしての反射面24aが光軸に対して45度傾斜した状態で配設されており、半導体レーザ素子21からの光ビームと光ディスクDの信号記録面からの戻り光を分離する。即ち、半導体レーザ素子21からの光ビームは、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、戻り光は、ビームスプリッタ24を透過するようになっている。

【0025】対物レンズ25は、凸レンズであって、ビームスプリッタ24で反射された半導体レーザ素子21からの光ビームを、回転駆動される光ディスクDの信号記録面の所望のトラック上に収束させる。この場合、対物レンズ25は、比較的ディスク基板厚の薄い光ディスクに対して、ディスク基板を光ビームが通過する際の球面収差が補正されるように設計されている。さらに、対物レンズ25は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0026】マルチレンズ26は、例えばシリンドリカルレンズであって、ビームスプリッタ24を透過した戻り光ビームを、光検出器27に収束させると共に、フォーカスエラー信号の検出のために、入射光に対して非点収差を付与するようになっている。

【0027】光検出器27は、ビームスプリッタ24を透過した戻り光ビームに対して、それぞれ受光部を有するように構成されている。

【0028】上記ホログラム28は、図4(a)に示すように、レンズ効果を有するように、同心の円環状に形成されたホログラムパターンを有する回折格子型素子として構成されている。ここで、ホログラム28のホログラムパターンは、その位相深さが、一方の半導体レーザ素子21aの光ビームの波長 $\lambda_1$ の整数倍でなく、且つ他方の半導体レーザ素子21bの光ビームの波長 $\lambda_2$ の整数倍であるように、設定されている。具体的には、ホ

ログラム28は、図4(b)の部分拡大断面図に示されている。図において、ホログラム28のAの領域とBの領域とで、それぞれ通過する光について、屈折率 $n$ 、波長 $\lambda$ 、空気の屈折率を1とすると、

$$\{(n-1)d\}/\lambda$$

の位相差が生じるようになっている。ここで、 $(n-1)d$ が位相深さであり、 $\{(n-1)d\}/\lambda$ が上記 $\lambda$ の整数でないため、半導体レーザ素子21aの光ビームは、ホログラム28を通過するときホログラム効果を受ける。一方、 $\{(n-1)d\}/\lambda$ が半導体レーザ素子21bの光ビームの波長 $\lambda_2$ の整数であると、半導体レーザ素子21bの光ビームは、ホログラム28を通過するときホログラム効果を受けない。

【0029】これにより、このような構成のホログラム28は、入射する光の波長が $\lambda_1$ である場合には、ホログラムとして作用し、また入射する光の波長が $\lambda_2$ である場合には、そのまま透過させるように作用する。

【0030】従って、例えば発光部21aからの第一の波長 $\lambda_1$ を有する光は、図5の(b)に示すように、ホログラム28のレンズとしての作用によって、その1次光が、対物レンズ25を介して、ディスク基板厚が比較的厚い光ディスクD1の信号記録面に正しく収束される。また、発光部21bからの第二の波長 $\lambda_2$ を有する光は、図5の(a)に示すように、ホログラム28をそのまま透過し、その0次光が、対物レンズ25を介して、ディスク基板厚が比較的薄い光ディスクD2の信号記録面に正しく収束されるようになっている。

【0031】本実施形態による光学ピックアップ13は、以上のように構成されており、先づ比較的厚いディスク基板厚1.2mmの光ディスク(例えばコンパクトディスク)D1の再生を行なう場合について説明する。この場合、半導体レーザ素子21のうち、半導体レーザ素子21aが発光されることになる。

【0032】これにより、半導体レーザ素子21aからの波長 $\lambda_1$ を有する光ビームは、コリメータレンズ22により平行光に変換され、グレーティング23によりメインビーム及びサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、ホログラム28及び対物レンズ25を介して、光ディスクD1に照射される。この際、ホログラム28は、半導体レーザ素子21aからの第一の波長 $\lambda_1$ の光に対して、ホログラムとして作用することにより、ディスク基板厚が比較的薄い光ディスク用に球面収差が補正された対物レンズ25に対して、その球面収差をディスク基板厚が比較的厚い光ディスクD1用に補正することになる。これにより、光ビームは、光ディスクD1の信号記録面に正しく収束することになる。

【0033】光ディスクD1からの戻り光は、再び対物レンズ25及びホログラム28を介して、ビームスプリッタ24を透過した後、マルチレンズ26を介して、光

検出器27に収束する。これにより、光検出器27の検出信号に基づいて、光ディスクD1の記録信号が再生される。この場合、光ディスクD1の信号記録面に収束される光は、半導体レーザ素子21aからの光ビームのうち、ホログラム28を通過した1次光のみであり、例えば再生専用として利用される。

【0034】次に、比較的薄いディスク基板厚0.6mmの光ディスクD2を再生する場合には、半導体レーザ素子21のうち、半導体レーザ素子21bが発光されることになる。

【0035】これにより、半導体レーザ素子21bからの波長 $\lambda_2$ を有する光ビームは、コリメータレンズ22により平行光に変換され、グレーティング23によりメインビーム及びサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ24の反射面24aで反射され、ホログラム28及び対物レンズ25を介して、光ディスクD2に照射される。この際、半導体レーザ素子21bからの第二の波長 $\lambda_2$ を有する光は、ホログラム28をそのまま透過することにより、対物レンズ25の球面収差に基づいて、光ビームは、光ディスクD2の信号記録面に正しく収束することになる。

【0036】光ディスクD2からの戻り光は、再び対物レンズ25及びホログラム28を介して、さらにビームスプリッタ24を透過した後、マルチレンズ26を介して、光検出器27に収束する。これにより、光検出器27の検出信号に基づいて、光ディスクD2の記録信号が再生される。この場合、光ディスクD2に照射される光は、半導体レーザ素子21bからの光ビームのうち、ホログラム28を通過した0次光であるが、ホログラム28がホログラムとして作用しないことから、半導体レーザ素子21bからの光ビームのほぼ100パーセントの光が利用されることになる。従って、光源である半導体レーザ素子21bの光量ロスが極めて少ないことから、例えば記録再生用として利用されることになる。

【0037】図6乃至図9は、上記光学ピックアップ13における光検出器27の構成例を示している。先づ、図6に示した光検出器の第一の構成例においては、光検出器30は、フォーカスエラー信号が非点収差法により、またトラッキングエラー信号が3スポット法により、検出されるように構成されている。即ち、図6において、光検出器30は、半導体レーザ素子21a、21bが、光ディスクDのラジアル方向に並んでいる場合に使用される構成であって、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A、B、C、Dと、その両側(図面にて、上下)に配設された受光部E、Fとからなる、受光部のセット31、32が、半導体レーザ素子21a、21bの並ぶラジアル方向に二組並んで備えられている。

【0038】これにより、半導体レーザ素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディ

スクD1からの戻り光は、受光部のセット31にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。また、半導体レーザ素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット32にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。

【0039】図7に示す光検出器33は、半導体レーザ素子21が、光ディスクDのラジアル方向及びタンジェンシャル方向の中間の45度の方向に並んでいる場合に使用される構成であって、同様にタンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A, B, C, Dと、その両側（図面にて、斜め）に配設された受光部E, Fとからなる、受光部のセット34, 35が、半導体レーザ素子21a, 21bの並ぶ方向に二組並んで備えられている。この場合、中央の受光部A, B, C, Dは、半導体レーザ素子21a, 21bの並ぶ方向に平行な方向及び垂直な方向で分割されている。

【0040】これにより、半導体レーザ素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット34にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。また、半導体レーザ素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット35にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。

【0041】図8に示す光検出器36は、半導体レーザ素子21が、光ディスクDのタンジェンシャル方向に並んでいる場合に使用される構成であって、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A, B, C, Dと、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E, Fとからなる、受光部のセット37, 38が、半導体レーザ素子21a, 21bの並ぶタンジェンシャル方向に二組並んで備えられている。これにより、半導体レーザ素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット37にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。また、半導体レーザ素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット38にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。

【0042】上記光検出器30, 33においては、フォーカスエラー信号FCS及びトラッキングエラー信号T

RKは、各受光部A, B, C, D, E, Fからの信号をそれぞれSa, Sb, Sc, Sd, Se, Sfとしたとき、

【数1】

$$FCS = (Sa + Sc) - (Sb + Sd)$$

【数2】

$$TRK = (Se - Sf)$$

で与えられる。

【0043】図9に示す光検出器39は、半導体レーザ素子21が、光ディスクDのタンジェンシャル方向に並んでいる場合に使用される他の構成であって、半導体レーザ素子21aに対応するように、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A, B, C, Dと、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E, Fとからなる、第一の受光部のセット40を有している。そして、半導体レーザ素子21bに対応する、タンジェンシャル方向に関して、中央に配設された縦横に4分割された受光部A1, B1, C1, D1と、その両側（図面にて、左右）に配設された受光部E1, F1とからなる、第二の受光部のセット41が設けられている。

【0044】上記第一及び第二の受光部のセット40, 41は、互いに半導体レーザ素子21a, 21bの並ぶタンジェンシャル方向に二組並んで備えられていると共に、第一のセット40における受光部Fと第二のセット41における受光部E1は、同じ一つの受光部を共用するように構成されている。これにより、光検出器39全体のタンジェンシャル方向の長さが、図8の光検出器36に比較して、短く構成されることになる。これにより、半導体レーザ素子21aからの光ビームが光ディスクD1に照射されたとき、光ディスクD1からの戻り光は、受光部のセット40にて、メインビームが中央の受光部A, B, C, Dに、またサイドビームが、両側の受光部E, Fに入射することになる。

【0045】また、半導体レーザ素子21bからの光ビームが光ディスクD2に照射されたとき、光ディスクD2からの戻り光は、受光部のセット41にて、メインビームが中央の受光部A1, B1, C1, D1に、またサイドビームが、両側の受光部F(E1), F1に入射することになる。

【0046】上記光検出器39においては、半導体レーザ素子21aによるフォーカスエラー信号FCS1及びトラッキングエラー信号TRK1は、各受光部A, B, C, D, E, F, A1, B1, C1, D1, F1からの信号をそれぞれSa, Sb, Sc, Sd, Se, Sf, Sa1, Sb1, Sc1, Sd1, Sf1としたとき、

【数3】

$$FCS1 = (Sa + Sc) - (Sb + Sd)$$

【数4】

$$TRK1 = (Se - Sf)$$



により、またと、半導体レーザ素子21bによるフォーカスエラー信号FCS2及びトラッキングエラー信号TRK2は、

【数5】

$$FCS2 = (Sa1 + Sc1) - (Sb1 + Sd1)$$

【数6】

$$TRK2 = (Sf - Sfl)$$

により、与えられることになる。

【0047】尚、上記実施形態においては、ホログラム28は、ビームスプリッタ24と対物レンズ25の間に配設されているが、これに限らず、光源である半導体レーザ素子21と光ディスクDとの間の光路中に配設されていれよい。また、半導体レーザ素子21は、図3の構成に限らず、他の任意の配置が可能である。

【0048】さらに、上記実施形態においては、半導体レーザ素子21の二つの発光部である半導体レーザ素子21a、21bが、タンジェンシャル方向、ラジアル方向またはその中間方向に並んでおり、これに対応して、光検出器30、33、36、39は、その各受光部のセットが配設されているが、これに限らず、半導体レーザ素子21の二つの発光部である半導体レーザ素子21a、21bが、任意の方向に並んでおり、これに対応して、光検出器の各発光部が配設されていてもよいことは明らかである。

【0049】さらに、上記実施形態においては、光ディスクとして、ディスク基板厚が1.2mm及び0.6mmのものに関して、それぞれホログラム28が光ビームを透過させ、またはホログラムとして作用することにより、比較的薄いディスク基板厚の光ディスクと、比較的厚いディスク基板厚の光ディスクの信号記録面に収束させるようにしているが、これに限らず、例えば、二枚の基板を貼り合わせた貼り合わせ光ディスクと、通常の光ディスクとを再生する場合に、本発明を適用することも可能である。

【0050】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ディスク基板厚の異なる何れの方法の光ディスクであっても、光ディスクの再生が正しく行われる光ディスク再生

装置の光学ピックアップが提供されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学ピックアップの一実施形態を組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置における光学ピックアップの構成を示す概略側面図である。

【図3】図2の光学ピックアップにおける半導体レーザ素子の構成例を示す平面図及び側面図である。

【図4】図2の光学ピックアップにおけるホログラムの構成を示す平面図である。

【図5】図4のホログラムによるディスク基板厚の異なる種類の光ディスクに対する収束状態を示す概略側面図である。

【図6】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第一の構成例を示す平面図である。

【図7】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第二の構成例を示す平面図である。

【図8】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第三の構成例を示す平面図である。

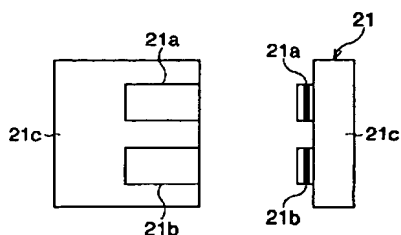
【図9】図2の光学ピックアップにおける光検出器の第四の構成例を示す平面図である。

【図10】従来の光学ピックアップの一例を示す概略斜視図である。

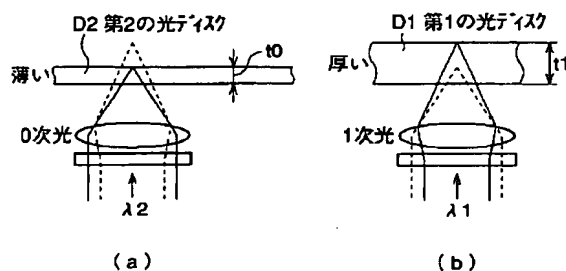
【符号の説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、12・・・スピンドルモータ、13・・・光学ピックアップ、14・・・送りモータ、15・・・磁気ヘッド、16・・・システムコントローラ、17・・・信号復調器及びECC、18・・・サーボ制御回路、19・・・インターフェイス、20・・・D/A、A/D変換器、21、21a、21b・・・半導体レーザ素子、22・・・コリメータレンズ、23・・・グレーティング、24・・・ビームスプリッタ、25・・・対物レンズ、26・・・マルチレンズ、27・・・光検出器、28・・・ホログラム、30、33、36、39・・・光検出器、31、32、34、35、37、38、40、41・・・受光部のセット。

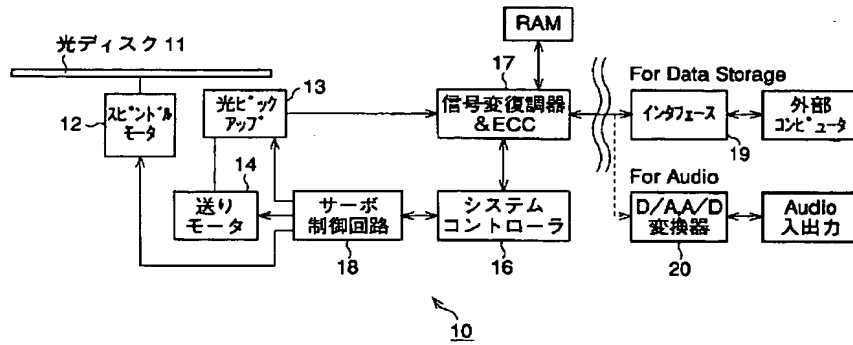
【図3】



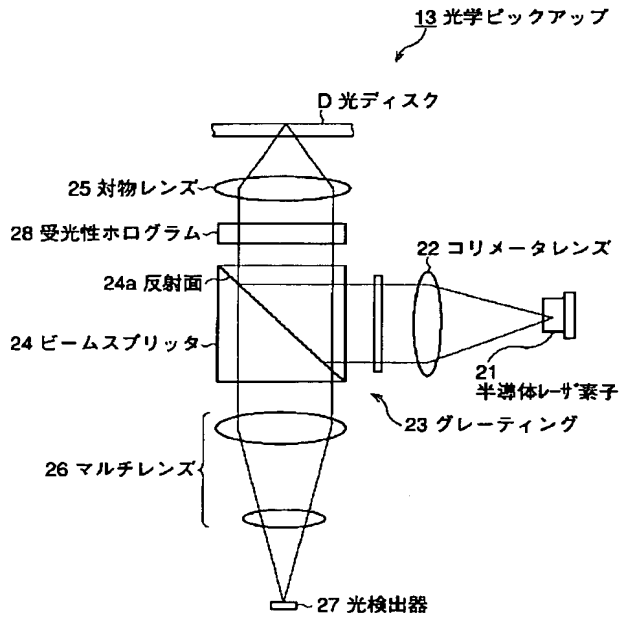
【図5】



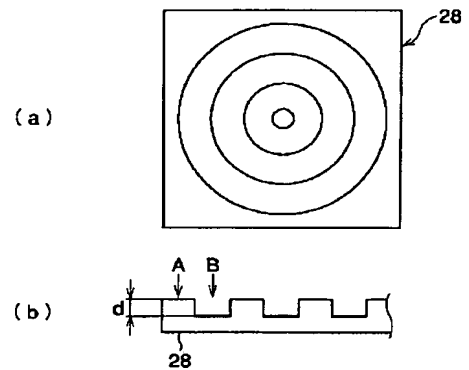
【図1】



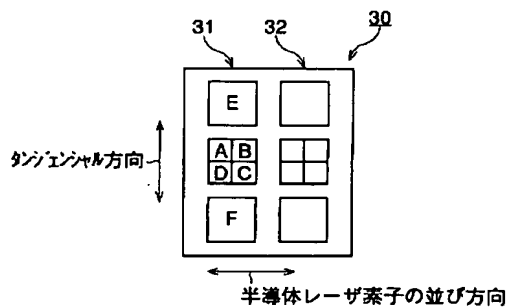
【図2】



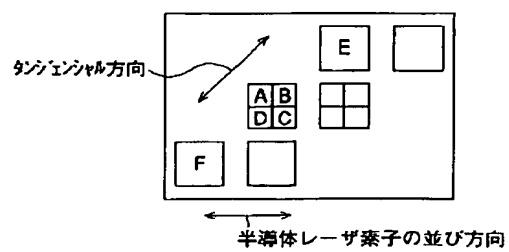
【図4】



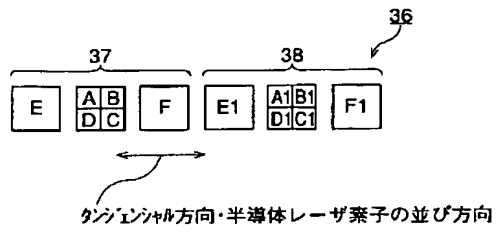
【図6】



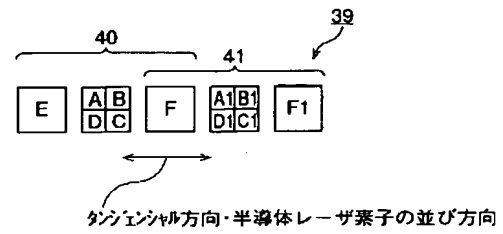
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

